

BEST AVAILABLE COPY

⑥

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-076707

(43)Date of publication of application : 01.05.1985

---

(51)Int.Cl. G02B 6/42  
G02B 27/28

---

(21)Application number : 58-184561

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 04.10.1983

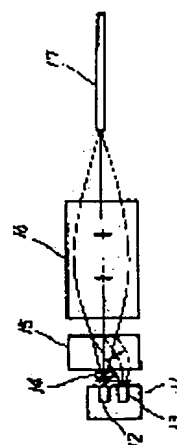
(72)Inventor : AOYAMA TSUTOMU

---

**(54) SEMICONDUCTOR LASER DUPLEX MODULE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To improve reliability by mounting two laser chips onto the heat sink of a semiconductor laser module and adding a 90° polarizing rotor and a polarizing element thereto.

**CONSTITUTION:** A semiconductor laser duplex module is constituted of two semiconductor laser chips 12, 13, a 90° polarizing rotor 14, a polarizing element 15 and a lens 17. The chips 12, 13 are disposed on a heat sink 11 having a flat main plane in such a way that the optical axis of the linearly polarized exit light and the plane of polarization are in parallel with each other and that the positions of the laser end faces coincide with each other. The rotor 14 is placed on the front surface of the one laser chip and rotates 90° the plane of polarization of the laser light. The element 15 consists of a double refracting material and joins the two beams having the orthogonally intersecting planes of polarization. The lens 17 focuses the laser light and couples the same to an optical fiber 16 on the output side.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-76707

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月1日

G 02 B 6/42  
27/28

7529-2H  
8106-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体レーザ二重化モジュール

⑯ 特 願 昭58-184561

⑰ 出 願 昭58(1983)10月4日

⑱ 発 明 者 青 山 勉 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 芦 田 坦 外2名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体レーザ二重化モジュール

## 2. 特許請求の範囲

(1) 主面が平坦状のヒートシンク上に配置され、光軸および直線偏光の偏光面が互いに平行で且つ出射端面がほぼ一致する互いに近接した第1および第2のレーザ光を出射する半導体レーザ手段と、前記第1のレーザ光の光路内に置かれ、該第1のレーザ光の偏光面を90°回転させて前記第2のレーザ光の偏光面に対し直角にする90°偏光回転子と、偏光面が互いに直角になった第1および第2のレーザ光の光路を複屈折効果で合流させる偏光素子と、出射側光ファイバーと、前記偏光素子で合流したレーザ光を像変換して前記出射側光ファイバーに結合させるレンズとを有する半導体レーザ二重化モジュール。

(2) 前記(1)項および(2)項記載の装置であって、

前記偏光素子が、前記半導体レーザ手段、90°偏光回転子、および偏光素子をパッケージ内に封止して用いるときに、出力窓として設けられていることを特徴とする半導体レーザ二重化モジュール。

(3) 前記(1)項および(2)項に記載の装置であって、前記半導体レーザ手段が2つの半導体レーザ素子を単一のチップとして構成した半導体レーザ手段であることを特徴とする半導体レーザ二重化モジュール。

## 3. 発明の詳細な説明

### 〔技術分野〕

本発明は電気信号を光信号に変換する半導体レーザ素子と光信号伝送媒体である光ファイバを、効率よく安定に結合する半導体レーザモジュール、特に高信頼光ファイバ通信システムに用いられる二重化した半導体レーザモジュールに関するものである。

### 〔従来技術〕

光ファイバケーブル海底中継システムを初めと

特開昭60-76707(2)

する高信頼光ファイバ通信システムでは、このシステム中に使用する部品に対して超高信頼を要求する。電気信号を光信号に変換する半導体レーザは最近50～100万時間の平均無故障時間(MTTF)を達成するものも現れ高信頼化されてきてはいるが、他の電気系の部品に比べて十分とは言えない。この故に複数の半導体レーザモジュールを光スイッチ又は光結合器により2重化している。並列に用いて即ち多重化してその信頼性を他の電気系の部品に近づけるようにしている。

第1図は従来の半導体レーザ二重化モジュールの構成の一例を示す図であって、2個の半導体モジュール1および2からのレーザ光は個々の光ファイバ3を通り、光スイッチ4で結合され、光ファイバ5に送られる。

第2図は従来の半導体レーザ二重化モジュールの構成の他の例を示す図であって、2つのレーザ光の結合はハーフミラー又は偏光分離素子を用いた光結合器6で行なっている。他は第1図の場合と同じである。

光路内に置かれ、該第1のレーザ光の偏光面を90°回転させて前記第2のレーザ光の偏光面に対し直角にする90°偏光回転子と、偏光面が互いに直角になった第1および第2のレーザ光の光路を複屈折効果で合流させる偏光素子と、出射側光ファイバと、前記偏光素子で合流したレーザ光を像変換して前記出射側光ファイバに結合させるレンズとを有する半導体レーザ二重化モジュールが得られる。

#### 〔実施例〕

第3図は本発明の一実施例である半導体レーザ二重化モジュールの基本構成を示す図である。この第3図の半導体レーザモジュールは、主面が平坦なヒートシンク11上に射出直線偏光の光軸および偏光面が互いに平行で~~偏光面は実質的には互いに平行~~レーザ端面位置がほぼ一致するように配置された2個の半導体レーザチップ12、13と（両チップが同一のときは偏光面は実質的に重なる。）と、一方のレーザチップ前面に置かれレーザ光の偏光面を90°回転させる90°偏光回転子14

上記のような光源の多重光回路系では、多重光回路系を構成する部品数が多くなり、目標とする信頼度を達成するには、これらの光部品・素子が極めて高い信頼を有していることが必要となる。また多重光回路系が占めるスペースが大きくなり、光システムの小型化高密度実装化が難しい。

#### 〔発明の目的〕

したがって本発明の目的は、上述の光源多重光回路系の欠点を克服し、多重化のための構成部品・素子が少ない小形、高信頼の半導体レーザモジュールを提供することにある。

#### 〔発明の構成〕

本発明は上記の目的を達成するために、半導体レーザ光を結合するのに複屈折効果を持つ偏光素子を用いるようにしたものである。

すなわち本発明によれば、主面が平坦状のヒートシンク上に配置され、光軸および直線偏光の偏光面が互いに平行で且つ出射端面がほぼ一致する互いに近接した第1および第2のレーザ光を出射する半導体レーザ手段と、前記第1のレーザ光の

（例えばレーザ光の波長が1.3ミクロンのとき厚さ140ミクロンの水晶板）と、直交する偏光面を有する2つのビームを合流する複屈折材料からなる偏光素子15（厚さ約2.5ミリメートルの方解石板）と、レーザ光を集束し出力側光ファイバ16に結合させるレンズ17とから構成される。

半導体レーザチップ12、13からの射出ビームの偏光面は互いに平行（図では紙面に平行）であるが、90°偏光回転子14はレーザチップ12からの光のみが通過するように置かれているので、レーザチップ12からの光の偏光面は90°回転するがレーザチップ13からの光は回転せず、したがって両レーザチップからの光の偏光面は互いに直交するようになる。偏光素子15では、紙面に垂直な偏光をもつレーザチップ12からの光は直進し、紙面に平行な偏光をもつレーザチップ13からの光は屈折して、出射端で2つの光路は一致する。この偏光素子15を用いる合流回路では原理上損失がない。光路の一致した2つの直線偏光は複屈折性の無視できるレンズ17により適度に

特開昭60-76707(3)

像変換され、効率よく出力側ファイバ16に結合する。

上記の実施例の構成では、半導体レーザの2重化に必要な光学素子は90°偏光回転子と偏光素子の2点だけであり、単純な構成である。而も1個のレーザモジュール程度のスペースしか必要としない。なおレンズ17に相当するレンズは、説明は省略したが、第1図および第2図の従来の半導体レーザモジュール1と2にも使われている。

第3図の実施例とは異って90°偏光回転子14を用いずに2個のレーザチップ12と13を偏光方向が直交するように配置することは、原理的には可能であり又素子の数が少なく済むが、ヒートシンクの形状をL形にしたり、チップのマウント精度を正確にコントロールしたりする必要がある、実際的には好ましくない。

第4図は本発明の第1図の実施例の半導体レーザモジュールのうち、半導体レーザ、偏光回転子、および偏光素子をパッケージ内に封止した場合の構成を示す図である。第4図において、パッケー

ジ21の中に設けられた半導体レーザ素子22と23は、中間をスクライプされて同一チップとして形成されていて、ヒートシンク11にマウントされている。これにより、レーザ素子間の相対距離及びレーザ光出射端面位置の再現性が保証され、さらに、2個のレーザ素子の特性の均一性も確保できる。このときのレーザチップ間の距離は、第3図に示した数字をそのまま用いた場合、例えば250ミクロンにとる。そして90°偏光回転子(水晶板)14は偏光素子(方解石板)15に接着されており、この偏光素子15は同時に外部遮断部材としても用いられる。なお24はレーザ出力モニター用のフォトダイオードである。

以上説明したように、本発明の半導体レーザモジュールは、従来の半導体レーザモジュール構造にヒートシンク上に2個のレーザチップ又は素子をマウントし、90°偏光回転子と偏光素子を付加するだけの簡単な光回路構成である。従って光源二重化に伴う光回路部品点数の増加が少なく、かつ従来の半導体レーザの大きさとほとんど変わらず

に小形で信頼度の高い半導体レーザ<sup>二</sup>重化光回路が実現できる。すなわち本発明は高信頼光ファイバ通信システム用の半導体レーザモジュールとしてきわめて有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は従来の光源<sup>二</sup>重化光回路構成を示す図、第3図は本発明の一実施例である半導体レーザモジュールの構成を示す図、第4図はレーザパッケージ構造をした本発明の実施例の構成を示す図である。

記号の説明：11はヒートシンク、12と13は半導体レーザチップ、14は90°偏光回転子、15は偏光素子、16は光ファイバ、17はレンズ、~~光ファイバ~~ 21はパッケージケース、22と23は半導体レーザ素子、24はフォトダイオードをそれぞれあらわしている。

代理人 (G127) 会 社 後 藤 洋 介

